



**LAPORAN SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN LENGAN DAN DUDUKAN  
MESIN POLES (*POLISHING MACHINE*)  
PADA PROSES PELAPISAN LOGAM**

**AHMAD SYARIFUDDIN  
NIM. 201554083**

**DOSEN PEMBIMBING**

**QOMARUDDIN, S.T., M.T.  
Ir. MASRUKI KABIB, M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

**2019**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**RANCANG BANGUN LENGAN DAN DUDUKAN MESIN POLES  
(POLISHING MACHINE) PADA PROSES PELAPISAN LOGAM**


**AHMAD SYARIFUDDIN**

**NIM.201554083**

Kudus 28 juni 2019

Menyetujui,

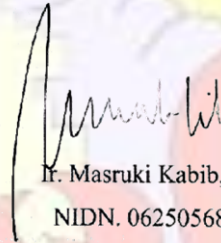
Pendamping Utama,



Qomaruddin, S.T., M.T.

NIDN. 0626097102

Pembimbing Pendamping



Ir. Masruki Kabib, M.T.

NIDN. 0625056802

Mengetahui,

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir



Taufiq Hidayat, S.T., M.T.

NIDN. 0023017901

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN LENGAN DAN DUDUKAN MESIN POLES  
(POLISHING MACHINE) PADA PROSES PELAPISAN LOGAM

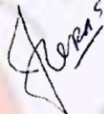
AHMAD SYARIFUDDIN

NIM. 201554083

Kudus, 20 Agustus 2019

Menyetujui,

Ketua Penguji,



Hera Setiawan, S.T., M.Eng.

NIDN. 0611066901

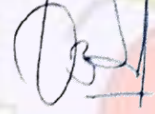
Anggota Penguji I,



Rocmad Wharso, S.T., M.T.

NIDN. 0612037201

Anggota Penguji II,



Qomaruddin, S.T., M.T.

NIDN. 0626097102

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Moh. Dadi, S.T., M.T.

NIDN. 0601076901

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.

NIDN. 0630037301

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Yang Utama Dari Segalanya, sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikan kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad SAW.
2. Bapak ibuk, dan kakek tercinta. Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terimakasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada ibukku (Warni), Bapakku (Tesno) yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembat kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan.
3. Untuk kekasihku Putri Naili Khoiruni`mah. Sebagai tanda cinta kasihku, aku persembahkan karya kecil ini buatmu. Terimakasih sayang, perhatian, dan kesabaranmu yang telah memberikanku semangat dan inspirasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Dan tidak lupa teman-temanku yang telah menyemangati saya dalam pengerjaan tugas akhir ini.
5. Dosen Pembimbing I Qomaruddin, S.T., M.T. dan Bapak Ir. Masruki Kabib, M.T. sebagai pembimbing II terimakasih banyak pak, saya sudah dibantu selama ini, sudah dinasehati, sudah diajari, saya tidak akan lupa atas bantuan dan kesabaran dari bapak. Yang memberi bimbingan penelitian rancang bangun lengan dan dudukan mesin poles (*polishing machine*) pada proses pelapisan logam.

## MOTTO

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan). Kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. Dan hanya Kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.

(terjemahan Surat Al-Inshirah ayat 6-8)

“Sedang mereka tidak mengetahui apa-apa dari ilmu Allah kecuali apa yang Allah kehendaki”

(terjemahan Surat Al-Baqarah ayat 225)

Pergunakanlah kesempatan yang lima dengan sebaik-baiknya sebelum datang lima perkara yang lain, yaitu hidupmu sebelum matimu, sehatmu sebelum sakitmu, waktu senggangmu sebelum datang kesibukanmu, masa mudamu sebelum masa tuamu dan masa kayamu (berkecukupan) sebelum datang masa fakirmu (H.R. Ahmad, Hakim dan Baihaqi)



## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ahmad Syarifuddin

Nim : 201554083

Tempat & Tanggal Lahir : Pati, 11 Januari 1997

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Lengan Dan Dudukan Mesin Poles  
(*Polishing Machine*) Pada Proses Pelapisan Logam

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi/Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 20 Agustus 2019

Ya, TERAI  
MPEL  
47AFF935637247  
0000  
RUPIAH  
Ahmad Syarifuddin

NIM. 201554083

## **RANCANG BANGUN LENGAN DAN DUDUKAN MESIN POLES (*POLISHING MACHINE*) PADA PROSES PELAPISAN LOGAM**

Nama Mahasiswa : Ahmad Syarifuddin

Nim : 201554083

Pembimbing : 1. Qomaruddin, S.T., M.T.

2. Ir. Masruki Kabib, M.T.

### **ABSTRAK**

Salah satu kegiatan elektroplating di dalam dunia kerja adalah *Polishing* yang biasanya dilakukan setelah *compounding*. Dalam mekanisme mesin perlu rangka memenuhi tujuan tertentu. Tujuan yang akan dicapai adalah mendesain lengan danudukan mesin poles.. Mesin poles menggunakan dinamo listrik merupakan suatu alat yang tujuannya untuk menghilangkan dari goresan-goresan ataupun korosi yang ada.

Mengembangkan mesin poles yang ada pada saat sekarang ini ada beberapa cara dalam mengembangkan mesin poles. Mesin poles saat ini dikembangkan menggunakan dinamo listrik agar si pengguna lebih efisien dalam memoles. Untuk desain mesin poles yang akan saya buat ini adalah menggunakan meja poles, lengan poles, pengunci benda kerja, supaya akan memudahkan untuk memoles.

Proses dalam pemolesan ini lebih efisien, dan untuk pada pemolesan ini di rancang untuk (*safety*) keselamatan dalam memoles benda kerja. Manfaat dalam poles ini meratakan/menghaluskan pada benda kerja yang di lengkapi dengan lengan mesin poles yang bisa vertikal dan horizontal.

Kata kunci : Poles, Amaril, *Polishing Machine*, dinamo listrik.

***DESIGN OF ARM AND SEATING POLES (POLISHING MACHINE)  
MACHINES IN METAL COATING PROCESS***

*Student Name* : Ahmad Syarifuddin

*Student Identity Number* : 201554083

*Supervisor* : 1. Qomaruddin, S.T., M.T.

2. Ir. Masruki Kabib, M.T.

***ABSTRACT***

*One of the electroplating activities in the world of work is Polishing which is usually done after compounding. In the mechanism of the machine needs to meet certain objectives. The goal to be achieved is to design the arm and holder of a polishing machine. A polishing machine using an electric dynamo is a device whose purpose is to remove existing scratches or corrosion.*

*Developing existing polishing machines at present there are several ways to develop polishing machines. The polishing machine is currently developed using an electric dynamo so that the user is more efficient at polishing. For the design of the polishing machine I will make this is to use a polishing table, polishing sleeve, locking the workpiece, so that it will be easier to polish.*

*The process of polishing is more efficient, and for polishing it is designed to (saftey) safety in polishing the workpiece. The benefits of this polish level / refine the workpiece which is equipped with a polishing machine arm that can be vertical and horizontal.*

*Keywords: Polishing, Amaril, Polishing Machine, electric dynamo.*



## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Warrohmatullohiwabarokatuh*

Segala puji penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan hidayah-nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir skripsi/tugas akhir dengan judul : “ RANCANG BANGUN LENGAN DAN DUDUKAN MESIN POLES (*POLISHING MACHINE*) PADA PROSES PELAPISAN LOGAM “, dapat terselesaikan.

Laporan ini disusun sebagai pertanggung jawaban penulis atas pelaksanaan skripsi/tugas akhir dan juga sebagai persyaratan guna memenuhi salah satu syarat kelulusan strata satu (S1) pada program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas muria Kudus.

Dan dalam kesempatan kali ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan hingga terselesaikanya laporan skripsi/tugas akhir ini, dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus dan mendalam kepada :

1. Bapak Rektor Universitas Muria Kudus.
2. Bapak Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
3. Bapak Kaprogdi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus .
4. Bapak pembimbing I Qomaruddin, S.T., M.T. dan Bapak Ir. Masruki Kabib, M.T. sebagai pembimbing II yang telah dilibatkan saya dalam penelitian rancang bangun lengan dan dudukan mesin poles (*polishing machine*) pada proses pelapisan logam.
5. Kepada tim penguji Bapak Rocmad Winarso.,S.T.,M.T. dan Bapak Hera Setiawan, S.T., M.T. yang telah banyak membantu dalam pemahaman dan tambahan-tambahan pada skripsi ini.
6. Kedua orang tua dan saudara-saudara yang telah memberikan dukungan, do'a, nasehat, motifasi,semangat dalam hidupku sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

7. Kekasih saya Putri Naili Khoiruni'kmah yang selalu memberi saya semangat dan motivasi untuk Tugas Akhir.
8. Segenap dosen dan laboran fakultas teknik Universitas Muria Kudus.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidak sempurnaan dalam penulisan tugas akhir ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga buku tesis ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

*Wassalamualaikum Warrohmatullahi Wabarakatuh,*

Kudus, 20 Agustus 2019

Ahmad Syarifuddin



## DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL.....  | i    |
| HALAMAN PERSETUJUAN .....   | ii   |
| HALAMAN PENGESAHAN .....  | iii  |
| HALAMAN PERSEMBAHAN .....   | iv   |
| HALAMAN MOTTO .....   | v    |
| PERNYATAAN KEASLIAN.....  | vi   |
| ABSTRAK.....  | vii  |
| ABSTRACT.....   | viii |
| KATA PENGANTAR .....  | ix   |
| DAFTAR ISI.....   | x    |
| DAFTAR GAMBAR .....   | xiv  |
| DAFTAR TABEL.....   | xv   |
| DAFTAR SIMBOL.....  | xvi  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>  |      |
| 1.1 Latar Belakang .....  | 1    |
| 1.2 Perumusan Masalah.....  | 2    |
| 1.3 Batasan Masalah.....  | 2    |
| 1.4 Tujuan Penelitian.....  | 3    |
| 1.5 Manfaat Penelitian.....   | 3    |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>                                      |      |
| 2.1. Proses Penyupuhan (Lapis Listrik/Elektroplating) .....         | 4    |
| 2.1.1. Prinsip Dasar Lapis Listrik/Elektroplating .....             | 5    |
| 2.2. Penghalusan Permukaan ( <i>Polishing</i> ) .....               | 7    |
| 2.2.1 Pembersihan/Pencucian Dengan Asam ( <i>Pickling</i> ).....    | 7    |
| 2.2.2 Proses <i>Polishing</i> (Penghalusan Permukaan) .....         | 8    |
| 2.2.3 Proses <i>surface Preparation</i> (Persiapan Permukaan) ..... | 10   |
| 2.2.4 Proses <i>Degreasing Soack Cleaning</i> .....                 | 10   |
| 2.2.5 Proses <i>Electroplating</i> .....                            | 12   |

|   |    |
|---|----|
| 2.3. Jenis-jenis mesin poles.....                       | 12 |
| 2.4. Aspek Penting Dalam Proses Manufaktur .....        | 16 |
| 2.5. Komponen Pendukung Rancang Bangun Mesin Poles..... | 19 |
| 2.5.1 Komponen Mesin Poles .....                        | 19 |
| 2.5.1.1 Rangka .....                                    | 19 |
| 2.5.1.2 <i>Bearing</i> (Bantalan).....                  | 19 |
| 2.5.1.3 Kanal U .....                                   | 20 |
| 2.5.1.4 Mur dan Baut .....                              | 20 |
| 2.5.1.5 Mesin Poles .....                               | 21 |
| 2.5.1.6 Amplas .....                                    | 21 |
| 2.6. Perhitungan dan Proses manufaktur.....             | 22 |

### **BAB III METODOLOGI**

|   |    |
|---|----|
| 3.1. Metode Rancang Bangun Mesin Poles.....                                 | 25 |
| 3.2. Studi Literaturte.....   | 27 |
| 3.3. Analisa Kebutuhan Mesin Poles.....                                     | 27 |
| 3.4. Desain Mesin.....  | 30 |
| 3.5. Proses Manufaktur Rancang Bangun Lengan dan Dudukan Mesin Poles .      | 31 |
| 3.5.1. Manufaktur Mesin Poles .....   | 31 |
| 3.5.2. Perhitungan Proses Pengeboran .....                                  | 32 |
| 3.5.3. Perhitungan Proses Penggerindaan .....                               | 33 |
| 3.5.4. Perhitungan Proses Pengelasan.....                                   | 34 |
| 3.5.5. Pemilihan Bahan .....  | 34 |
| 3.5.6. Perhitungan Untuk Kekuatan Sambungan Pelat/Rangka.....               | 35 |
| 3.5.7. Perhitungan Daya Motor Penggerak .....                               | 35 |
| 3.5.8. Perhitungan Lengan Mesin Poles.....                                  | 36 |
| 3.5.9. Perhitungan Lengan dan Mempertimbangkan Beban<br>Motor listrik ..... | 36 |

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 4.1. Desain Mesin Poles ..... | 37 |
| 4.2. Pemilihan Bahan.....     | 38 |

|   |    |
|---|----|
| 4.3. Perhitungan Lengan Mesin Poles .....                                 | 38 |
| 4.3.1 Perancangan Massa Pada Mesin Poles .....                            | 38 |
| 4.3.2 Menentukan Dimensi Lengan Poles .....                               | 39 |
| 4.3.3 Perhitungan Dimensi Baut .....                                      | 43 |
| 4.3.4 Mencari Massa Total Penyangga .....                                 | 49 |
| 4.4. Gaya Geser Roda <i>Bearing</i> .....                                 | 49 |
| 4.5. Perhitungan Lengan Dengan Mempertimbangkan beban motor listrik ..... | 50 |
| 4.5.1 Mencari Volume Penyangga Lengan .....                               | 51 |
| 4.6. Simulasi .....   | 53 |
| 4.6.1 Simulasi Rangka Dengan Software Inventor .....                      | 53 |
| 4.6.1.1 Pemilihan Material .....  | 53 |
| 4.6.2 Hasil Stress Analysis .....   | 54 |
| 4.7. Proses Manufaktur .....  | 57 |
| 4.7.1 Perhitungan kekuatan sambungan rangka .....                         | 57 |
| 4.7.2. Bahan dan Alat .....   | 59 |
| 4.7.3 Perhitungan Proses Pemotongan .....                                 | 60 |
| 4.7.4 Perhitungan Pengeboran mesin poles .....                            | 63 |
| 4.8. Biaya Pembuatan Rangka Mesin Poles .....                             | 67 |
| 4.9. Proses <i>Finishing</i> .....  | 68 |
| <br><b>BAB VPENUTUP</b>   |    |
| 5.1 Kesimpulan .....  | 71 |
| 5.2 Saran .....   | 71 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....   | 72 |
| <b>LAMPIRAN 1</b> .....   | 73 |
| <b>LAMPIRAN 2</b> .....   | 74 |
| <b>LAMPIRAN 3</b> .....   | 75 |
| <b>BIODATA PENULIS</b> .....  | 76 |



## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1 Elektro Plating.....                         | 5  |
| Gambar 2.3.1 <i>Centerless Finishing Machines</i> ..... | 13 |
| Gambar 2.3.2 <i>Cylindrical polishing</i> .....         | 14 |
| Gambar 2.3.3 Orbital Devices.....                       | 15 |
| Gambar 2.3.4 <i>Polishing lathes</i> .....              | 16 |
| Gambar 2.4.1 Mesin Las .....                            | 17 |
| Gambar 2.4.2 Mesin bor.....                             | 18 |
| Gambar 2.4.5 Gerinda Tangan .....                       | 18 |
| Gambar 2.5.1.1 Square Pipe.....                         | 19 |
| Gambar 2.5.1.2 <i>Bearing</i> .....                     | 19 |
| Gambar 2.5.1.3 Kanal U .....                            | 20 |
| Gambar 2.5.1.4 Mur dan Baut.....                        | 20 |
| Gambar 2.5.1.5 Mesin Poles .....                        | 21 |
| Gambar 2.5.1.6 Amplas .....                             | 21 |
| Gambar 4.1 Mesin Poles .....                            | 37 |
| Gambar 4.3 lengan mesin poles .....                     | 38 |
| Gambar 4.3.5 Penyambungan Lengan dengan baut.....       | 43 |
| Gambar 4.6 penampilan awal software inventor.....       | 53 |
| Gambar 4.6.1.1 Desain Lengan Mesin Poles .....          | 53 |
| Gambar 4.6.2 Pemilihan Material .....                   | 54 |
| Gambar 4.6.3 <i>1st Principal Stress</i> .....          | 54 |
| Gambar 4.6.4 <i>3 rd principal stress</i> .....         | 55 |
| Gambar 4.6.5 <i>Safety Factor</i> .....                 | 56 |
| Gambar 4.6.6 <i>Stress xx</i> .....                     | 56 |
| Gambar 4.7.3 Bagian yang akan di potong .....           | 61 |
| Gambar 4.7.4 Pengeboran Pada Lengan .....               | 63 |

## DAFTAR TABEL

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 4.1 Waktu Pengelasan .....       | 59 |
| 4.2 Waktu Proses Pemotongan..... | 63 |
| 4.3 Waktu Proses Pengeboran..... | 67 |



## DAFTAR SIMBOL

| Simbol          | Keterangan                  | Satuan               | Nomor Persamaan |
|-----------------|-----------------------------|----------------------|-----------------|
| $\sigma$        | Tegangan                    | N/m <sup>2</sup>     | 1               |
| $\sigma_{izin}$ | Momen lentur                | (N/mm <sup>2</sup> ) | 2               |
| F               | Gaya                        | N                    | 3               |
| $\sigma_{max}$  | <i>Von mises stress max</i> | MPa                  | 4               |
| $n$             | Kecepatan Potong            | mm/menit             | 5               |
| A               | Panjang Lasan               | Mm                   | 6               |
| J               | Nilai masuk panas           | (Joule/mm)           | 7               |
| M               | Massa                       | Kg                   | 8               |
| D               | Diamter                     | Mm                   | 9               |
| R               | Jari jari                   | Mm                   | 10              |
| W               | Gaya                        | N                    | 11              |

